

#4

PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of

Tadashi NAKAMURA

Appln. No.: 09/891,664

Confirmation No.: 5508

Filed: June 27, 2001

For: METHOD OF DRIVING PLASMA DISPLAY PANEL



Group Art Unit: 2673

Examiner: Unknown

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Sir:

Submitted herewith is a certified copy of the priority document on which a claim to priority was made under 35 U.S.C. § 119. The Examiner is respectfully requested to acknowledge receipt of said priority document.

Respectfully submitted,

Howard L. Bernstein
Registration No. 25,665

SUGHRUE, MION, ZINN,
MACPEAK & SEAS, PLLC
2100 Pennsylvania Avenue, N.W.
Washington, D.C. 20037-3213
Telephone: (202) 293-7060
Facsimile: (202) 293-7860

Enclosures: Japan 2000-194295

Date: September 12, 2001

COPY OF

PRIORITY DOCUMENT

日本国特許庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

09/891,664
Nakamura
Q65228
1 of 1
Filed 6/27/01



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出願年月日

Date of Application:

2000年 6月28日

出願番号

Application Number:

特願2000-194295

願人

Applicant (s):

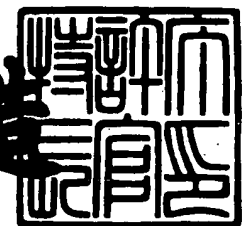
日本電気株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年 3月 2日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3015547

【書類名】 特許願

【整理番号】 76210167

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G09G 3/28

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目7番1号 日
本電気株式会社内

【氏名】 中村 修士

【特許出願人】

【識別番号】 000004237

【氏名又は名称】 日本電気株式会社

【代理人】

【識別番号】 100082935

【弁理士】

【氏名又は名称】 京本 直樹

【電話番号】 03-3454-1111

【選任した代理人】

【識別番号】 100082924

【弁理士】

【氏名又は名称】 福田 修一

【電話番号】 03-3454-1111

【選任した代理人】

【識別番号】 100085268

【弁理士】

【氏名又は名称】 河合 信明

【電話番号】 03-3454-1111

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008279

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9115699

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 プラズマディスプレイパネルの駆動方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の互いに平行な第 1 電極と、前記第 1 電極と離間して交差するように複数の第 2 電極が配置され、隣り合う 2 本の前記第 1 電極対と前記第 2 電極との交点に単位表示セルが形成されるプラズマディスプレイパネルの駆動方法であって、奇数番の前記第 1 電極と偶数番の前記第 1 電極とで、前記第 2 電極との間で行う書込放電時の電極間電位を逆転させることを特徴とするプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項 2】 前記奇数番（偶数番）の第 1 電極には第 1 基準電位から負極性の走査パルス（偶数番）の第 1 電極には第 3 基準電位から正極性の走査パルスを順次印加しておき、前記負極性の走査パルスに対応して前記第 2 電極には第 2 基準電位から正極性のデータパルスを印加し、前記偶数番（奇数番）の第 1 電極には第 3 基準電位から正極性の走査パルスを順次印加しておき、前記正極性の走査パルスに対応して前記第 2 電極には第 4 基準電位から負極性のデータパルスを印加して書込放電を行うことを特徴とする請求項 1 に記載のプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項 3】 前記負極性の走査パルスの振幅と前記正極性の走査パルスの振幅、あるいは、前記正極性のデータパルスの振幅と前記負極性のデータパルスの振幅のいずれか、または、両方を異ならせることを特徴とする請求項 2 に記載のプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項 4】 前記負極性の走査パルスの第 1 基準電位より、前記正極性の走査パルスの第 3 基準電位を高電位としておき、前記正極性のデータパルスの前記第 2 基準電位と前記負極性のデータパルスの到達電位を同電位とし、かつ、前記負極性のデータパルスの前記第 4 基準電位と前記正極性のデータパルスの到達電位を同電位にすることを特徴とする請求項 2 に記載のプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項 5】 前記負極性の走査パルスの前記第 1 基準電位と前記正極性の走査パルスの前記第 3 基準電位を同電位としておき、かつ、前記正極性のデータパルスの前記第 2 基準電位と前記負極性のデータパルスの前記第 4 基準電位を同

電位にすることを特徴とする請求項 2 に記載のプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項 6】 走査パルスを印加する前記第 1 電極と隣り合う 2 本の第 1 電極のうち、書込放電を行わない側の表示セルを構成する第 1 電極には、書込放電時に書込キャンセルパルス进行加することを特徴とする請求項 2 乃至 5 のいづれかに記載のプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項 7】 全ての前記表示セルの書込放電が完了した後、全ての前記表示セルを隣り合う前記第 1 電極間で維持放電することを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいづれかに記載のプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項 8】 前記書込放電に先立ち、全ての前記表示セルの電荷状態をリセットする放電期間を設けたことを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいづれかに記載のプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項 9】 前記電荷状態をリセットする放電期間が、先の維持放電期間において維持放電していた表示セルのみをリセットする維持消去放電、あるいは、全ての表示セルを放電させる予備放電、あるいは、維持消去放電と予備放電の組み合わせであることを特徴とする請求項 8 に記載のプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項 10】 前記予備放電は、全ての表示セルで同時に発生させ、かつ、予備放電を発生させるパルスの立ち上がり、あるいは、立ち上がりの時間が $10\text{ V} / \mu\text{ s}$ 以下であることを特徴とする請求項 9 に記載のプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項 11】 前記第 2 電極が、各表示セルにおいて島状に設けられ、前記島状部分が書込放電を行う第 1 電極に相対する位置にあることを特徴とする請求項 1 乃至 10 のいづれかに記載のプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、プラズマディスプレイに関し、特にプラズマディスプレイパネルの駆動方法に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

一般に、プラズマディスプレイパネル（以下、PDPと略称する）は、薄型構造でちらつきがなく表示コントラスト比が大きいこと、また、比較的到大画面とすることが可能であり、応答速度が速く、自発光型で蛍光体の利用により多色発光も可能であることなど、数多くの特徴を有している。このために、近年、大型公衆表示装置の分野およびカラーテレビの分野等において利用が拡大しつつある。

【 0 0 0 3 】

このPDPには、その動作方式により、電極が誘電体で被覆されて間接的に交流放電の状態で作動作させる交流放電型（AC型）のものと、電極が放電空間に露出して直流放電の状態で作動作させる直流放電型（DC型）のものがある。更に、交流放電型には、駆動方式として放電セルのメモリを利用するメモリ動作型と、それを利用しないリフレッシュ動作型とがある。なお、PDPの輝度は、メモリ動作型、リフレッシュ動作型を問わず、放電回数即ちパルス電圧の繰り返し数にほぼ比例する。リフレッシュ型の場合は、表示容量が大きくなると輝度が低下するため、小表示容量のPDPに対して主として使用されている。

【 0 0 0 4 】

図11は、特開平2-220330号公報や特開2000-39866号公報に開示されている交流放電メモリ動作型PDPにおける表示セルの構成を例示する斜視分解図である。このPDPは、ガラス板より成る前面および背面の二つの絶縁基板1及び2の間に放電ガスを封入している。絶縁基板2の内面上には透明な維持電極3と、電極抵抗値を小さくするため維持電極3に重なるように配置されるバス電極4とが形成されている。絶縁基板1の内面上には、維持電極3と直交して形成されるデータ電極5が形成されている。維持電極3およびバス電極4上には誘電体層9が形成され、さらに、この誘電体層9を放電から保護する酸化マグネシウム等から成る保護層10が形成されている。データ電極5上にはデータ電極5を覆う誘電体層11と、隣接する表示セルとの間を分離するための格子状の隔壁7が形成され、隔壁7の間の誘電体層11と隔壁の側面には蛍光体8が

塗布されている。様々な色を表現するために、蛍光体 8 を赤、緑、青の 3 原色に塗り分けて配列させる。絶縁基板 1 及び 2 の間には、ヘリウム、ネオンおよびキセノン等またはそれらの混合ガスから成る放電ガスが充填される放電ガス空間 6 形成され、上記放電ガスの放電により発生する紫外線が蛍光体 8 により可視光 1 2 に変換される。

【 0 0 0 5 】

垂直方向の隔壁は隣り合うデータ電極 5 との間に形成され、水平方向の隔壁は各維持電極 3 のバス電極 4 に沿って中央部を横切るように形成される。各維持電極 3 は上下の表示セルに共用の電極となっている。

【 0 0 0 6 】

図 1 2 は、図 1 1 に示した交流放電メモリ動作型 P D P における表示セルの垂直断面図である。図 1 2 を参照して、選択された表示セルの放電動作について説明する。各表示セルの一方の維持電極 3 とデータ電極 5 との間に放電しきい値を越えるパルス電圧を印加して放電を開始させると、このパルス電圧の極性に対応して、正負の電荷が両側の誘電体層 9 及び 1 1 の表面に吸引されて電荷の堆積を生じる。この電荷の堆積に起因する等価的な内部電圧、即ち、壁電圧は、上記パルス電圧と逆極性となるために、放電の成長とともにセル内部の実効電圧が低下し、上記パルス電圧が一定値を保持していても、放電を維持することができず遂には停止する。この後に、隣接する維持電極対の間に、壁電圧と同極性のパルス電圧である維持放電パルスを印加すると、壁電圧の分が実効電圧として重畳されるため、維持放電パルスの電圧振幅が低くても、放電しきい値を越えて放電することができる。従って、維持放電パルスを維持電極対の間に交互に印加し続けることによって、放電を維持することが可能となる。この機能が上述のメモリ機能である。

【 0 0 0 7 】

図 1 3 は図 1 2 に示した表示セルをマトリクス配置して形成した P D P の概略の構成を示した説明図である。P D P 1 3 は、 $m \times n$ 個の行、列に表示セル 1 4 を配列したドットマトリクス表示用のパネルであり、行電極としては互いに平行に配置した維持電極 E 1、E 2、 \dots 、E m を備え、列電極としては維持電極

と直交して配列したデータ電極 D_1 、 D_2 、 \dots 、 D_n を備えている。

【0008】

図14及び図15は、上述したPDPに対する、特開平9-244573号公報に開示されている駆動波形図、及び、予備放電期間における帯電状態の変化を示す模式図である。

【0009】

図14において、 W_{Ea} 、 W_{Eb} 、 W_{Ec} 、 W_{Ed} は、維持電極 E_a 、 E_b 、 E_c 、 E_d に印加される維持電極駆動パルス、 W_d は、データ電極 D_i ($1 \leq i \leq n$) に印加されるデータ電極駆動パルスである。維持電極 E_a は $(1 + 4K)$ 番の維持電極 E_1 、 E_5 、 E_9 、 \dots を、維持電極 E_b は $(2 + 4K)$ 番の維持電極 E_2 、 E_6 、 E_{10} 、 \dots を、維持電極 E_c は $(3 + 4K)$ 番の維持電極 E_3 、 E_7 、 E_{11} 、 \dots を、維持電極 E_d は $(4 + 4K)$ 番の維持電極 E_4 、 E_8 、 E_{12} 、 \dots を示している。ここで、 K は0を含む正の整数である。図15において、図中の記号「☆」は放電を表している。

【0010】

駆動の一周期は、予備放電期間、書込放電期間、維持放電期間とで構成され、これを繰り返して所望の映像表示を得る。

【0011】

予備放電期間は、書込放電期間において安定した書き込み放電特性を得るために、前歴をリセットし、放電ガス空間内に活性粒子及び壁電荷を生成するための期間、書込放電期間は、表示データに従って、表示セルの点灯・非点灯を選択放電する期間、維持放電期間は、書込放電期間において選択された表示セルの放電を繰り返し、明るさを制御する期間である。

【0012】

予備放電期間において、維持電極は、4つの電極群に分類される。第1群は、電極配列の一端側（先頭ライン側）から数えて $(1 + 4K)$ 番目の維持電極、第2群は $(2 + 4K)$ 番目の維持電極、第3群は $(3 + 4K)$ 番目の維持電極、第4群は $(4 + 4K)$ 番目の維持電極の集合である。ここで、 K は0を含む正の整数である。そこで、図14ではこれら4種類の維持電極 E_a 、 E_b 、 E_c 、 E_d

とデータ電極の駆動波形を示している。

【0013】

まず、図14のタイミング(a)で維持電極E_b、E_dに正極性の予備放電パルスP_{p1}を印加して、全てのラインで放電を生じさせる。これにより、図15(a)のように、維持電極E_a、E_cと維持電極E_b、E_dとの間では壁電荷の極性が異なり、個々の維持電極に対応する2つのラインの間で極性が同一である帯電状態が形成される。つまり、各維持電極における帯電状態は隔壁を鏡面としてみた鏡面对称である。鏡面对称のままでは、各電極に走査パルスP_wを印加したときに2つのラインが選択されてしまう。

【0014】

鏡面对称性を崩すために、図14のタイミング(b)で維持電極E_bに負極性の予備放電パルスP_{p2}を印加するとともに、維持電極E_cに正極性の予備放電パルスP_{p3}を印加する。また、図14のタイミング(c)で維持電極E_aに正極性の予備放電パルスP_{p3}を印加するとともに、維持電極E_dに負極性の予備放電パルスP_{p2}を印加する。予備放電パルスP_{p2}、P_{p3}の波高値は、予備放電パルスP_{p2}、P_{p3}の両方が印加されたラインのみで放電が生じる程度の値に選定する〔図15(b)，(c)〕。

【0015】

以上により、図15(c)のように、全てのラインにおいて単位発光領域内の誘電体層における列方向の一方側に負極性の壁電荷が存在し且つ他方側には実質的に負極性の壁電荷が存在せずに逆極性（ここでは正極性）の電荷が存在する帯電状態が形成される。

【0016】

次に、図14のタイミング(d)で維持電極E_a、E_cに正極性の予備放電消去パルスP_{pe}を、タイミング(e)で維持電極E_b、E_dに正極性の予備放電消去パルスP_{pe}を印加して、消去放電を生じさせて不要の壁電荷を消失させる。この状態で、維持電極を1本ずつ順に選択して負極性の走査パルスP_wを印加すると、負極性の壁電荷が存在するラインで対向放電が生じる。なお、実際のライン走査は、電極配列の2番目の維持電極から順に選択すればよい。

【 0 0 1 7 】

図 1 6 (f) ~ (h) は、書込放電と維持放電による帯電状態を示す図である。

【 0 0 1 8 】

図 1 6 (f) は、各表示セルの書込放電（タイミング（ f ））をまとめて表記したもので、帯電状態は全ての表示セルの書込が完了した後のものである。予備放電終了時に電荷の堆積していない維持電極部分には、対となって表示セルを形成する隣の維持電極に負極性の走査パルスが印加されて対向放電発生したとき、0 V 電位に保持されているため、負電荷が堆積する。

【 0 0 1 9 】

最初の維持パルスをタイミング（ g ）で維持電極 E a、E c に印加すると、書込放電によって形成された壁電荷が維持パルスによる維持電極間電位差に重畳することになる、E b - E c 及び E d - E a で構成する表示セル維持放電が発生する。すなわち、1 ラインおきに維持放電が発生し、その結果、各維持電極上に堆積する壁電荷は正または負に統一される。

【 0 0 2 0 】

2 番目の維持パルスをタイミング（ h ）で維持電極 E b、E d に印加すると、全表示セルの壁電荷が維持パルスによる維持電極間電位差に重畳することになるため、書き込みした全ての表示セルで維持放電が発生する。

【 0 0 2 1 】

以降、維持パルスを E a、E c と、E b、E d に交互に印加することで、書き込みした全ての表示セルで同時に維持放電を繰り返す。

【 0 0 2 2 】

【発明が解決しようとする課題】

上述した従来の駆動方法では、奇数番目と偶数番目のラインの間で予備放電期間における放電回数に差異が生じる。そこで、駆動の一周期毎に予備放電パルス P p 2、P p 3 及び予備放電消去パルス P p e の印加対象を 1 つ前の一周期に対してシフトさせるなどの工夫が必要になる。

【 0 0 2 3 】

また、予備放電期間における放電は、図 1 5 に示すように、多くて 3 回発生するため、それによる発光が大きくなる。予備放電による発光は、表示データに関係しない固定の背景輝度となるため、それが大きくなると、コントラストの低下をもたらす。

【0 0 2 4】

さらに、維持放電が 1 ラインおきに 1 回ずれて開始する一方、終了は同時であるため、駆動の一周期で維持放電回数が 1 ライン毎に差が生じ、明るさが異なってしまう。

【0 0 2 5】

本発明の目的は、上述した課題を鑑み、背景輝度を抑えつつ安定した駆動特性を実現し、均一な明るさに制御することにある。

【0 0 2 6】

【課題を解決するための手段】

本発明においては、複数の互いに平行な第 1 電極と、該第 1 電極と離間して交差するように複数の第 2 電極が配置され、隣り合う 2 本の第 1 電極対と第 2 電極との交点に単位表示セルが形成されるプラズマディスプレイパネルの、奇数番の第 1 電極と偶数番の第 1 電極とで、第 2 電極との間で行う書込放電時の電極間電位を逆転させる。

【0 0 2 7】

さらに好ましくは、奇数番（偶数番）の第 1 電極には第 1 基準電位から負極性の走査パルスを順次印加しておき、該走査パルスに対応して第 2 電極には第 2 基準電位から正極性のデータパルスを印加し、偶数番（奇数番）の第 1 電極には第 3 基準電位から正極性の走査パルスを順次印加しておき、該走査パルスに対応して第 2 電極には第 4 基準電位から負極性のデータパルスを印加して書込放電を行うことを特徴とする、請求項 1 に記載のプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【0 0 2 8】

さらに好ましくは、負極性の走査パルスの振幅と正極性の走査パルスの振幅、あるいは、正極性のデータパルスの振幅と負極性のデータパルスの振幅のいずれ

か、または、両方を異ならせる。

【 0 0 2 9 】

さらに好ましくは、負極性の走査パルスの第 1 基準電位より、正極性の走査パルスの第 3 基準電位を高電位としておき、正極性のデータパルスの第 2 基準電位と負極性のデータパルスの到達電位を同電位とし、かつ、負極性のデータパルスの第 4 基準電位と正極性のデータパルスの到達電位を同電位にする

さらに好ましくは、負極性の走査パルスの第 1 基準電位と正極性の走査パルスの第 3 基準電位を同電位としておき、かつ、正極性のデータパルスの第 2 基準電位と負極性のデータパルスの第 4 基準電位を同電位にする。

【 0 0 3 0 】

さらに好ましくは、走査パルスを印加する第 1 電極と隣り合う 2 本の第 1 電極のうち、書込放電を行わない側の表示セルを構成する第 1 電極には、書込放電時に書込キャンセルパルスを印加する。

【 0 0 3 1 】

さらに好ましくは、全ての表示セルの書込放電が完了した後、全ての表示セルを隣り合う第 1 電極間で維持放電する。

【 0 0 3 2 】

さらに好ましくは、書込放電に先立ち、全ての表示セルの電荷状態をリセットする放電期間をもうける。

【 0 0 3 3 】

さらに好ましくは、電荷状態をリセットする放電期間が、先の維持放電期間において維持放電していた表示セルのみをリセットする維持消去放電、あるいは、全ての表示セルを放電させる予備放電、あるいは、維持消去放電と予備放電の組み合わせとする。

【 0 0 3 4 】

さらに好ましくは、予備放電は、全ての表示セルで同時に発生させ、かつ、予備放電を発生させるパルスの立ち上がり、あるいは、立ち上がりの時間が $10\text{ V} / \mu\text{s}$ 以下とする。

【 0 0 3 5 】

さらに好ましくは、第 2 電極が、各表示セルにおいて島状に設けられ、該島状部分が書込放電を行う第 1 電極に相対する位置にする。

【 0 0 3 6 】

【発明の実施の形態】

次に、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

【 0 0 3 7 】

図 1 に第 1 の実施の形態例の駆動波形を示す。ここでは説明を簡単にするため、維持電極が 8 本で構成される PDP で例示する。

【 0 0 3 8 】

図 1 において、 W_{E1} 、 W_{E2} 、…、 W_{E8} は維持電極 E 1、E 2、…、E 8 の駆動波形、 W_d はデータ電極の駆動波形を示している。

【 0 0 3 9 】

予備放電期間では、まず、奇数番目の維持電極に緩やかに電圧の立ち上がる予備放電パルスを印加して、すべての表示セルで予備放電を発生させる。次に、奇数番目の維持電極を一旦維持電圧程度の電位に引き下げた後、緩やかに電圧の立ち下がる予備放電消去パルス进行印加する。この時、偶数番目の維持電極電位は、維持電圧程度の電位に引き上げておくと、奇数番目と偶数番目の維持電極電位が逆転し、放電が発生する。予備放電パルス及び予備放電消去パルスの電圧変化は緩やかであるため、表示セルの放電開始電圧をわずかに越えると弱い放電が発生して、これにより生成される壁電荷は、外部印加電圧との和で放電開始電圧をわずかに下回るように電極上に配置される。最終的には、予備放電消去時に生成される壁電荷が、続く書込放電期間において、データ電極へのデータパルスの有無で放電の発生、非発生を選択できるように壁電荷消去がなされる。

【 0 0 4 0 】

なお、ここで言う消去とは、壁電荷が消滅することのみならず、書込放電や維持放電を円滑に行うために、壁電荷を調節することも意味する。予備放電パルス及び予備放電消去パルスの緩やかな電圧変化は、そのときの放電を十分に弱くするために、 $10\text{ V}/\mu\text{ s}$ 以下の変化であることが望ましい。

【 0 0 4 1 】

書込放電期間には、その前半において、奇数番の維持電極に走査パルスを順次印加する。さらに、走査パルスに対応してデータ電極にデータパルスを印加することで維持電極とデータ電極との間での放電を発生させる。走査パルスは、基準となるベース電位から負の方向に印加する、言わば、負極性のパルスである。一方、データパルスは基準となるGND電位から正の方向に印加する、言わば、正極性のパルスである。また、偶数番の維持電極は、走査パルスが印加された状態の奇数番維持電極電位（ここではGND電位）より高い電位であり、奇数番の維持電極とデータ電極との間の放電に誘発されて、奇数番維持電極と偶数番維持電極との間の放電を起こすことができる程度の電位とする。この偶数番維持電極の電位は、具体的には、維持電圧程度の電圧である。この書込放電により、奇数番の維持電極上には正の壁電荷、偶数番の維持電極とデータ電極の上には負の壁電荷が堆積する。

【 0 0 4 2 】

次に、書込放電期間の後半では、偶数番の維持電極に走査パルスを順次印加する。さらに、走査パルスに対応してデータ電極にデータパルスを印加することで維持電極とデータ電極との間での放電を発生させる。走査パルスは、基準となる維持電圧程度のベース電位から正の方向に印加する、言わば、正極性のパルスである。一方、データパルスは基準となるデータ電圧から負の方向に印加する、言わば、負極性のパルスである。また、奇数番の維持電極は、走査パルスが印加された状態の偶数番維持電極電位より低い電位であり、奇数番の維持電極とデータ電極との間の放電に誘発されて、奇数番維持電極と偶数番維持電極との間の放電を起こすことができる程度の電位とする。また、この偶数番維持電極の電位は、具体的には、データ電圧程度の電圧であり、データパルスの基準電位と同等かそれより高くすることで、奇数番維持電極とデータ電極との間の放電を抑制する。この書込放電により、奇数番の維持電極とデータ電極の上には正の壁電荷、偶数番の維持電極上には負の壁電荷が堆積する。

【 0 0 4 3 】

以上により、書込放電を行った表示セルには壁電荷が形成され、維持電極上の壁電荷は奇数番維持電極上には正極性、偶数番維持電極上には負極性となる。し

たがって、続く維持放電期間では、奇数番維持電極と偶数番維持電極の電位差を交互に入れ替える、すなわち、交互に維持パルス印加することで、すべての表示セルで同時に開始して維持放電を繰り返す。

【 0 0 4 4 】

図 1 には、維持電極 E 1 と維持電極 E 2 で形成される表示セルと、維持電極 E 2 と維持電極 E 3 で形成される表示セルを選択発光する場合の壁電荷の変化を、書込放電期間と維持放電期間について示している。なお、予備放電期間はすべての表示セルで同様に放電を発生させるため、壁電荷の変化は省略している。

【 0 0 4 5 】

維持放電期間の最後の維持放電は、偶数番維持電極が GND 電位、奇数番維持電極が維持電圧電位であるため、維持消去パルスは奇数番維持電極に、維持電圧電位から緩やかに GND 電位に立ち下がる維持消去パルスを印加して、維持放電を行った表示セルで弱い放電を発生させて、壁電荷を消去する。ここで言う消去とは、壁電荷を全て無くすることとは限らず、続く予備放電、書込放電や維持放電を円滑に行うべく壁電荷量を調整することを含む。

【 0 0 4 6 】

図 2 は、予備放電から維持消去放電までの表示セル内の帯電状態変化を示した図である。図 2 の (A) ～ (H) は、図 1 のタイミング (A) ～ (H) に対応している。

【 0 0 4 7 】

タイミング (A) では、電圧 V_p の予備放電パルスを奇数番維持電極に印加して、それと同時に偶数番維持電極を 0 V 電位にすると、全ての表示セルの維持電極間で放電が発生する。壁電荷は奇数番維持電極上に負、偶数番維持電極上に正の極性で堆積する。予備放電パルスが緩やかに立ち上がるパルスであるので放電は弱く、形成される壁電荷量も少な目である。

【 0 0 4 8 】

タイミング (B) では、偶数番維持電極を電圧 V_s に立ち上げ、奇数番維持電極に緩やかに 0 V 電位に下げる予備放電消去パルスを印加する。このときの放電は電圧変化が緩やかであるために弱く、タイミング (A) で形成された壁電荷量

を減らす働きをする。

【 0 0 4 9 】

タイミング (C) は、第 1 ラインの書込タイミングである。維持電極 E 1 に電圧 V_{bw} を基準電位として負極性の走査パルス印加して、0 V 電位に引き下げる。それに対応して、データ電極を電圧 V_d に引き上げると、この電圧に予備放電期間で形成された壁電荷が重畳されて放電開始電圧を超過し、維持電極 E 1 とデータ電極との間で対向放電が発生する。このとき、維持電極 E 2 は電圧 V_s レベルに引き上げられているので、維持電極 E 1 と維持電極 E 2 の間の電位差は電圧 V_s と同じあり、この対向放電に誘発されて、維持電極 E 1 と E 2 の間での面放電も発生して、最終的に、維持電極 E 1 上に正、維持電極 E 2 上に負、データ電極上に負の壁電荷が形成される。

【 0 0 5 0 】

タイミング (D) は、第 2 ラインの書込タイミングである。維持電極 E 2 に電圧 V_s を基準電位として正極性の走査パルス印加して、 V_w 電位に引き上げる。それに対応してデータ電極に電圧 V_d を基準電位として負極性のデータパルス印加して、0 V 電位に引き下げると、予備放電期間に形成された壁電荷による打ち消し分を考慮しても、放電開始電圧を超過し、維持電極 E 2 とデータ電極との間で対向放電が発生する。このとき、維持電極 E 3 は電圧 V_{bw} レベルにあるので、この対向放電に誘発されて、維持電極 E 2 と E 3 の間での面放電も発生して、最終的に、維持電極 E 2 上に負、維持電極 E 3 上に正、データ電極上に正の壁電荷が形成される。

【 0 0 5 1 】

タイミング (E) は、先頭の維持放電のタイミングである。奇数番維持電極を電圧 V_s 、偶数番維持電極を 0 V にすると、書込放電を行った第 1 ラインと第 2 ラインでは、書込放電後の壁電荷が電圧 V_s に重畳されて放電開始電圧を超過し、両表示セルで同時に面放電が発生する。その結果、維持電極 E 1 上に負、維持電極 E 2 上に正、第 3 ライン内の維持電極 E 3 の上に負の壁電荷が形成される。このとき、データ電極は 0 V であって、電位の低い偶数番維持電極と同電位であるので、維持放電の発生に伴い、正の壁電荷が堆積する状態に変化する。

【 0 0 5 2 】

タイミング (F) は 2 番目の維持放電タイミング、タイミング (G) は最後の維持放電タイミングである。それぞれ、前の維持放電時と維持電極間電位を逆転するため、書込した第 1 ラインと第 2 ラインの維持放電が発生している。

【 0 0 5 3 】

タイミング (H) は維持放電消去タイミングである。偶数番維持電極を電圧 V_s に引き上げておき、奇数番維持電極を、予備放電消去パルス印加して緩やかに 0 V 電位に引き下げる。放電は予備放電消去時と同様に弱く、壁電荷量が減少するため、これ以降、仮に維持パルス印加しても維持放電は発生しないように、壁電荷は調整される。

【 0 0 5 4 】

図 1 に例示した駆動波形では、書込期間前半の負極性の走査パルスと書込期間後半の走査パルスの振幅を同じ程度にしているため、同じ耐電圧をもつ走査パルス発生回路を適用することが可能である。また、正極性のデータパルスの振幅と負極性のデータパルスの振幅も同じ程度にしているため、耐電圧に関して最適化したデータ電極駆動回路を適用することが容易になる。

【 0 0 5 5 】

上述した駆動方法においては、従来技術に示す PDP 構造では、走査パルス印加する維持電極を共有する上下の表示セルが、一方の書込タイミングにても書込が完了していない場合には、共に選択されることになる。したがって、隣接 2 ラインを同じ表示データとする画像信号処理をすればよい。

また、完全に各表示セルを独立して選択するには、図 3、図 4 及び図 5 に示した PDP 構造にすればよく、さらに良好な画像表現を実現できる。

【 0 0 5 6 】

図 3 は PDP の斜視分解図、図 4 は PDP の表示面側から維持電極と隔壁とデータ電極に着目して見た透視平面図、図 5 は垂直断面図である。図 3、図 4 及び図 5 の PDP 構造では、各表示セルの片側の維持電極に対向する位置 (この例では上側維持電極位置) に、データ電極 5 を島状に設け、この島状電極をつなぐ垂直方向に伸びるバス電極 4 は、垂直方向の隔壁下部に形成している。これにより

、走査パルスを維持電極 3 に印加しても、その維持電極の下側に位置する表示セルのみが選択されるため、各表示セルを独立して選択発光させることが可能になる。

【 0 0 5 7 】

また、書込放電期間後半の書込放電においては、データパルスが負極性であるため、データ電極 5 は陰極として作用する。維持電極 3 上には、誘電体層 9 の保護膜として作用するばかりでなく二次電子放出係数の高い MgO が保護膜 10 として塗布されているため、正イオンが衝突したときに MgO 表面から電子が放出されて放電を発生させやすくなる。ところが、データ電極 5 上には蛍光体 8 が塗布されており、一般的に PDP で使用される蛍光体は二次電子放出係数がさほど大きくなく、しかも、正イオンが衝突するとスパッタリングにより劣化しやすいため、放電が発生しにくく、寿命も低下する場合がある。

【 0 0 5 8 】

これを改善するためには、図 6 に示すように、蛍光体 8 の表面に保護膜 10 として MgO を塗布したり、また、図 7 に示すように、書込放電を発生させる一部の領域には蛍光体を塗布せずに MgO を保護膜 10 として塗布したりする PDP 構造にすると良い。

【 0 0 5 9 】

この維持電極上とデータ電極上の構造の違いを補償するために、書込放電期間前半と書込放電期間後半とで、走査パルスの基準電位や振幅、データパルスの基準電位や振幅を変えることも有効な手段である。特に、上述したように、データ電極を陰極として書込放電を行う後半部では、書込放電が発生しにくくなる場合があるので、走査パルスやデータパルスの振幅を大きくし、より大きな電圧を印加することで、書込放電の発生を促進することができる。具体的には、基準電位から正方向に印加する走査パルスの振幅を大きくしたり、データベースパルス電位を高くしてデータパルスの振幅を大きくしたりする。データベースパルス電位を大きくした場合には、データベースパルスと走査ベースパルスとの間の誤った放電を抑制するために、走査ベースパルス電位を同様に高くした方がよい。

【 0 0 6 0 】

さらに、上述では、駆動の一周期を予備放電期間、書込放電期間、維持放電期間、維持消去期間で構成される場合を例示したが、予備放電期間は複数の基本駆動周期毎に設ける形態でもよい。これは、一つ前の駆動周期の維持放電によって形成された壁電荷は維持消去放電によって消去されて初期化されるからである。この場合、予備放電期間は主に、全表示セルを定期的に活性化し、反応速度を上げるために設けることになる。このようにすれば、表示データ信号に関わらず全ての表示セルで放電を起こし発光する予備放電の回数が減り、背景輝度を小さくすることができる。

【 0 0 6 1 】

図 8 に第 2 の実施の形態例の駆動波形を示す。ここでは説明を簡単にするため、維持電極が 8 本で構成される PDP で例示する。

【 0 0 6 2 】

図 8 において、 W_{E1} 、 W_{E2} 、…、 W_{E8} は維持電極 E 1、E 2、…、E 8 の駆動波形、 W_d はデータ電極の駆動波形を示している。

【 0 0 6 3 】

第 1 の実施の形態例と異なる点は、書込放電期間後半の正極性走査パルスの基準電位と負極性データパルスの基準電位である。正極性走査パルスの基準電位は、書込放電期間前半の負極性走査パルスの基準電位と同じ走査ベースパルス電位としている。また、負極性データパルスの基準電位は、書込放電期間前半の正極性データパルスの基準電位と同じ GND 電位としている。相対的な電位差関係は第 1 の実施の形態例と同じであるので、放電状態の変化も同様である。

【 0 0 6 4 】

この第 2 の実施の形態例では、データ電極電位が正のデータ電圧と 0 V と負のデータ電圧の 3 種類になるので、データ電極駆動回路は第 1 の実施の形態例に比べて機能を拡大する必要があるものの、偶数番維持電極の駆動パルスの最も高い電位が維持電圧程度になり、第 1 の実施の形態例の正極性走査パルス電位より低いため、駆動電圧を下げることができ、偶数番維持電極の駆動回路規模を小さくすることができる。

【 0 0 6 5 】

図 9 に第 3 の実施の形態例の駆動波形を示す。ここでは説明を簡単にするため、維持電極が 8 本で構成される PDP で例示する。

【0066】

図 9 において、 W_{E1} 、 W_{E2} 、…、 W_{E8} は維持電極 E 1、E 2、…、E 8 の駆動波形、 W_d はデータ電極の駆動波形を示している。

【0067】

第 1 の実施の形態例と異なる点は、書込放電期間に、走査パルス印加する維持電極を共有する上下の表示セルのうち、一方の表示セルにおいては、走査パルス印加しない方の維持電極に書込キャンセルパルス印加することである。

【0068】

たとえば、維持電極 E 3 と E 4 で形成される第 3 ラインの表示セルの書込を行う場合、書込放電期間の前半におけるタイミング (K) に示すように、維持電極 E 3 に負極性の走査パルス印加して、それと同時に、維持電極 E 2 には維持電圧レベルを基準に負極性の書込キャンセルパルス印加する。データ電極にも正極性のデータパルス印加されて、維持電極 E 3 とデータ電極との間の放電が発生し、その放電に誘発されて、維持電極 E 3 と E 4 の間での放電も発生する。維持電極 E 3 と E 4 の間の、いわば面放電が発生するのは、タイミング (K) において、これらの電極の電位差が維持電圧程度に設定されているからである。

【0069】

一方、同様に隣り合う維持電極 E 2 と E 3 の間の電位差は、書込キャンセルパルスによって、維持電圧より小さく、およそ、その半分に設定されているため、これらの電極間に誘発される放電は無い、あるいは、発生しても微弱である。その結果、書込を行うべき第 3 ラインの表示セルを構成する 2 つの維持電極上の両方に、壁電荷が形成されるが、維持電極 E 2 と E 3 で構成される第 2 ラインの表示セルでは、データ電極との間の放電により、維持電極 E 3 上に壁電荷は形成されるものの、維持電極 E 2 上には形成されない。対となる維持電極の両方に十分な壁電荷が形成されない限り、維持放電に移行することはできないため、この状態では第 2 ラインの表示セルは維持放電しない。

【0070】

これに引き続き、書込放電期間の後半で、第2ラインの書込放電を行う場合について説明する。

【 0 0 7 1 】

タイミング (L) において、維持電極 E 2 に正極性の走査パルスが印加され、それと同時に維持電極 E 1 には走査ベース電圧を基準に正極性の書込キャンセルパルスが印加される。データ電極に、正電圧のデータベースパルスを基準に負極性のデータパルスも印加されて維持電極 E 2 とデータ電極との間の放電が発生する。書込放電期間前半にて維持電極 E 3 上には少量の壁電荷がすでに形成されているものの、この放電に誘発されて維持電極 E 2 と E 3 の間の放電が再度発生し、維持放電へ移行するに十分な壁電荷量に増幅される。

【 0 0 7 2 】

このとき、維持電極 E 2 を共用する第1ラインの表示セルが、書込放電期間の前半で、書込されていない場合には、維持電極 E 1 に書込キャンセルパルスが印加されて、維持電極 E 1 と E 2 の電位差が維持電圧より小さく、およそ、その半分に設定されているため、これらの電極間に誘発される放電は無い、あるいは、発生しても微弱である。

【 0 0 7 3 】

一方、維持電極 E 2 を共用する第1ラインの表示セルが、書込放電期間の前半で、すでに書込されている場合は、第1ラインの表示セル内の維持電極 E 2 上には負の壁電荷が形成された状態で書込放電期間の後半に入るため、データ電極と維持電極 E 2 との間の放電も発生せず、書込放電期間前半による壁電荷が保持される。

【 0 0 7 4 】

したがって、第2ラインの表示セルの書込は、書込放電期間前半の書込放電後の状態に左右されることなく、しかも、上下の表示ラインの状態を阻害することもなく、書込放電による壁電荷の形成を行うことができる。

【 0 0 7 5 】

一方、書込放電期間の前半で一方の維持電極を共有する第3ラインで書込放電が無かった場合は、予備放電によって初期化された電荷状態で書込放電が行われ

ることになる。

【 0 0 7 6 】

図 1 0 は、第 3 の実施の形態例における予備放電から維持消去放電までの表示セル内の帯電状態変化を示した図である。図 1 0 の (I) ~ (P) は、図 9 のタイミング (I) ~ (P) に対応している。

【 0 0 7 7 】

タイミング (I) は予備放電、タイミング (J) は予備放電消去のタイミングであるが、図 2 に示した第 1 の実施の形態例の帯電状態変化と同じであるので説明を省略する。

【 0 0 7 8 】

タイミング (K) は、第 3 ラインの書込タイミングである。維持電極 E 3 に電圧 V_{bw} を基準電位として負極性の走査パルスを印加して、0 V 電位に引き下げる。それに対応して、データ電極を電圧 V_d に引き上げると、この電圧に予備放電期間で形成された壁電荷が重畳されて放電開始電圧を超過し、維持電極 E 3 とデータ電極との間で対向放電が発生する。維持電極 E 3 は第 2 ラインの表示セルと第 3 ラインの表示セルにまたがっているため、両方のラインにて対向放電は発生する。しかし、維持電極 E 2 は電圧 V_{bw} 、維持電極 E 4 は電圧 V_s レベルであり、 V_{bw} 電位は V_s 電位より低いため、対向放電に誘発されて面放電が発生するのは、維持電極 E 3 と E 4 の間である。最終的に、維持電極 E 3 上に正、維持電極 E 4 上に負、データ電極上に負の壁電荷が形成される。

【 0 0 7 9 】

タイミング (L) は、第 2 ラインの書込タイミングである。維持電極 E 2 に電圧 V_s を基準電位として正極性の走査パルスを印加して、 V_w 電位に引き上げる。それに対応してデータ電極に電圧 V_d を基準電位として負極性のデータパルスを印加して、0 V 電位に引き下げると、予備放電期間、あるいは、先の隣接ラインの書込放電時に形成された壁電荷による打ち消し分を考慮しても、放電開始電圧を超過し、維持電極 E 2 とデータ電極との間で対向放電が発生する。維持電極 E 2 は第 1 ラインの表示セルと第 2 ラインの表示セルにまたがっているため、両方のラインにて対向放電は発生する。しかし、維持電極 E 1 は電圧 V_s 、維持電

極 E 3 は電圧 V_{bw} レベルにあり、 V_s 電位は V_{bw} 電位より高く、維持電極 E 2 の V_w 電位との差で見れば V_s 電位の方が小さくなるので、この対向放電に誘発されて面放電が発生するのは、維持電極 E 2 と E 3 の間である。最終的に、維持電極 E 2 上に負、維持電極 E 3 上に正、データ電極上に正の壁電荷が形成される。

【0080】

タイミング (M) は先頭の維持放電タイミング、タイミング (N) は 2 番目の維持放電タイミング、タイミング (O) は最後の維持放電タイミング、タイミング (P) は維持消去放電タイミングである。書込を行った第 2 ラインと第 3 ラインの表示セルで壁電荷の重畳により維持放電が発生し、維持消去放電により壁電荷が減少する。これらの一連の動作と帯電状態変化は、第 1 の実施の形態例と同様であるので、説明は省略する。第 1 ラインは第 2 ラインの書込時に対向放電のみ発生しているが、面放電が発生していないため、維持放電に移行するには壁電荷が不十分である。

【0081】

この第 3 の実施の形態例を、第 1 の実施の形態例と同様に、図 3 ～図 7 に例示した PDP と組み合わせれば、さらに、良好な特性を得られることは言うまでもない。この場合、書込する対向放電は島状のデータ電極部とそれに対向する維持電極部にて発生し、島状データ電極と相對しない部分での、すなわち、維持電極を共有する隣接セルでの対向放電は基本的に発生しなくなるが、電極や隔壁が理想的な位置関係から少しずれた場合に多少の誤った対向放電が発生してもそれを補償することができる。

【0082】

【発明の効果】

以上説明したとおり、本発明によれば、維持電極を隣接する 2 つの表示ラインで共有する PDP において、奇数番と偶数番で維持電極を分類し、書込放電によって形成する維持電極上の壁電荷を正または負に統一したため、維持放電の開始を選択した全ての表示セルで一致させることができ、表示ライン毎の明るさをそろえて、安定した駆動特性を得ることができる。

【 0 0 8 3 】

また、書込放電に先立ち、全ての表示セルの電荷状態をリセットする放電期間を設けることにより、書込放電特性を良好にし、しかも予備放電の発光輝度を低く抑えることができるため、コントラストを拡大し良好な画質を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第 1 の実施の形態による P D P 駆動方法を示す駆動波形図である。

【図 2】

本発明の第 1 の実施の形態による P D P 駆動方法における帯電状態変化を示す模式図である。

【図 3】

本発明の第 1 の実施の形態による P D P を示す斜視分解図である。

【図 4】

本発明の第 1 の実施の形態による P D P の電極及び隔壁に着目して示す透視平面図である。

【図 5】

図 3 に示した P D P の垂直断面図である。

【図 6】

本発明の第 2 の実施の形態による P D P を示す垂直断面図である。

【図 7】

本発明の第 3 の実施の形態による P D P を示す垂直断面図である。

【図 8】

本発明の第 2 の実施の形態による P D P 駆動方法を示す駆動波形図である。

【図 9】

本発明の第 3 の実施の形態による P D P 駆動方法を示す駆動波形図である。

【図 1 0】

本発明の第 3 の実施の形態による P D P 駆動方法における帯電状態変化を示す模式図である。

【図 1 1】

従来の PDP を示す斜視分解図である。

【図 1 2】

図 1 1 に示した PDP の垂直断面図である。

【図 1 3】

従来の PDP の電極構成図である。

【図 1 4】

従来の PDP 駆動方法を示す駆動波形図である。

【図 1 5】

従来の PDP 駆動方法による予備放電期間の帯電状態変化を示す模式図である。

【図 1 6】

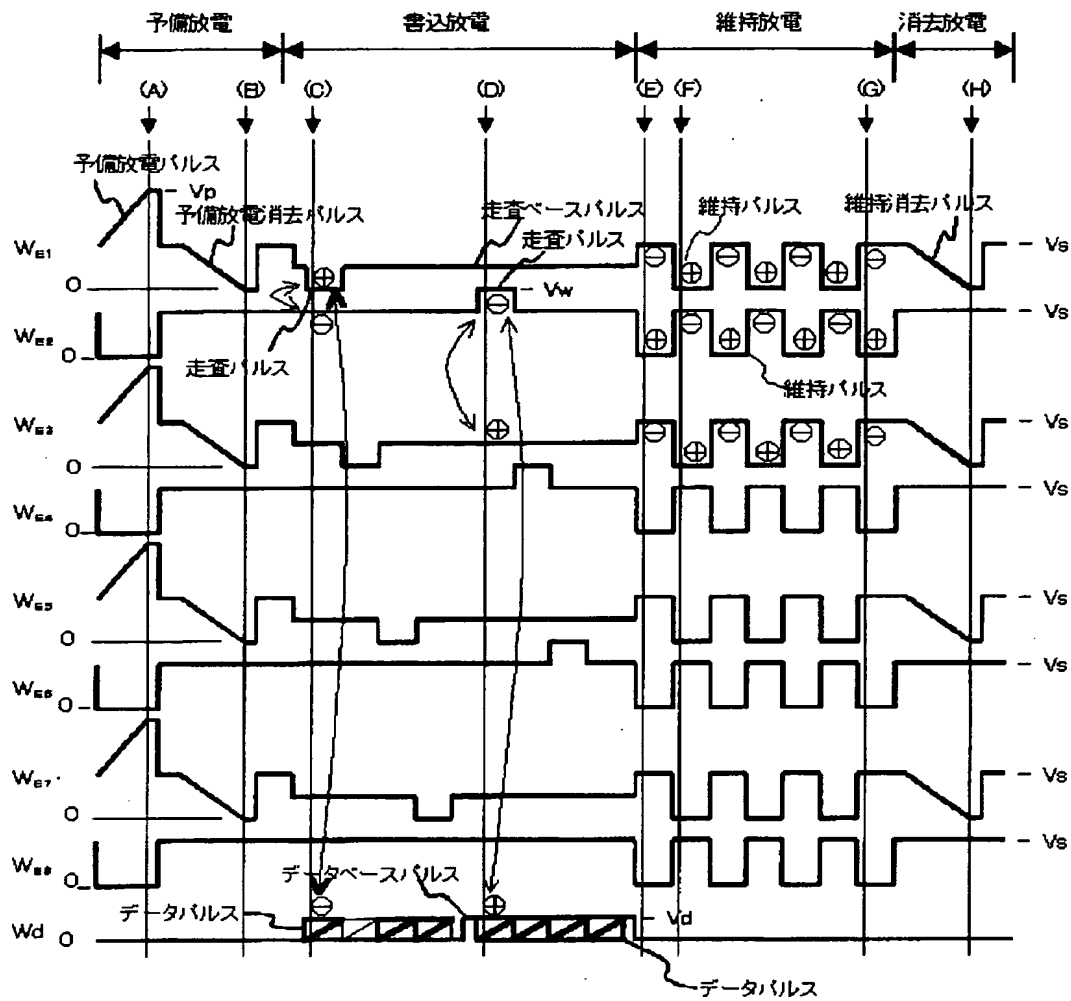
従来の PDP 駆動方法による書込放電期間と維持放電期間の帯電状態変化を示す模式図である。

【符号の説明】

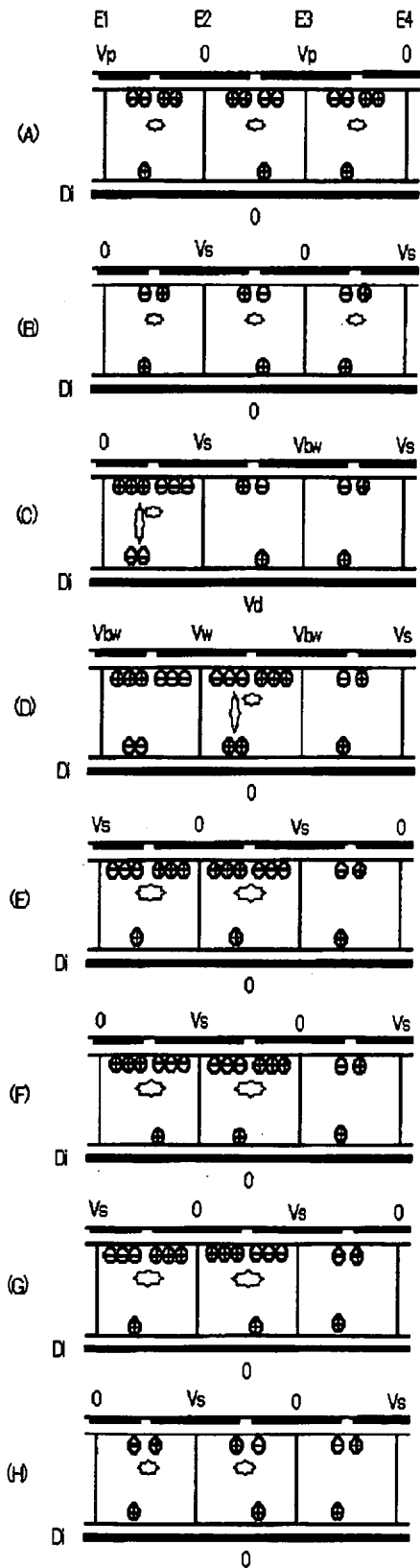
- 1、2 絶縁基板
- 3 維持電極
- 4 バス電極
- 5 データ電極
- 6 放電ガス空間
- 7 隔壁
- 8 蛍光体
- 9、11 誘電体層
- 10 保護層
- 12 可視光
- 13 PDP
- 14 表示セル

【書類名】 図面

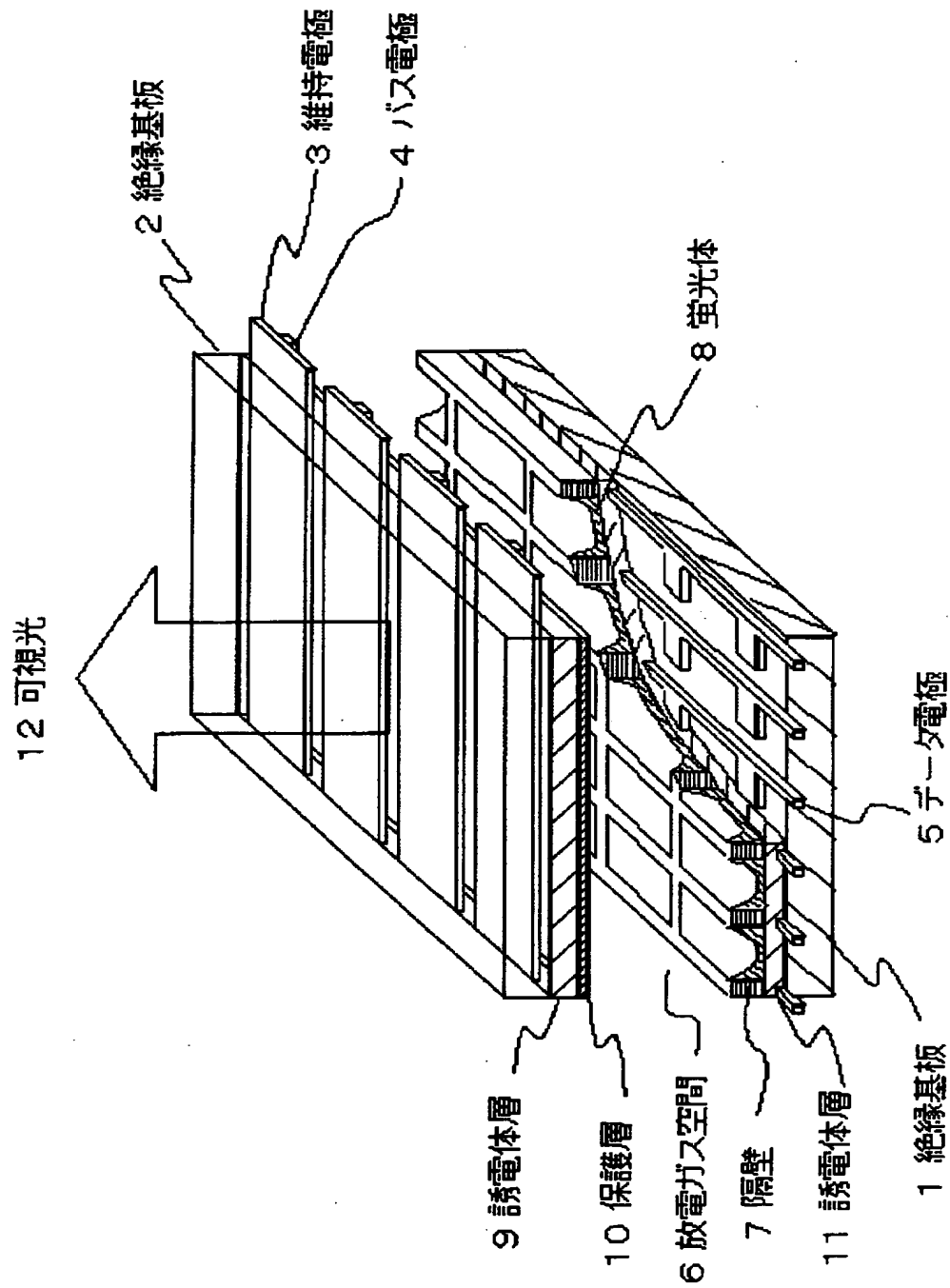
【図 1】



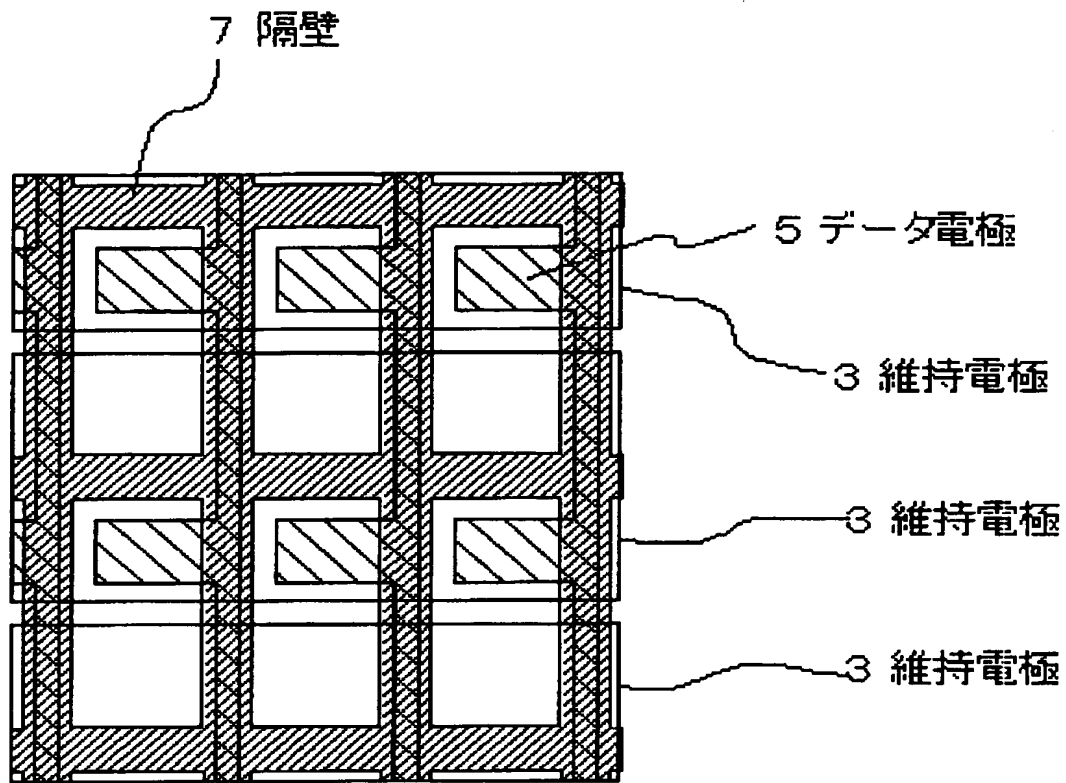
【図 2】



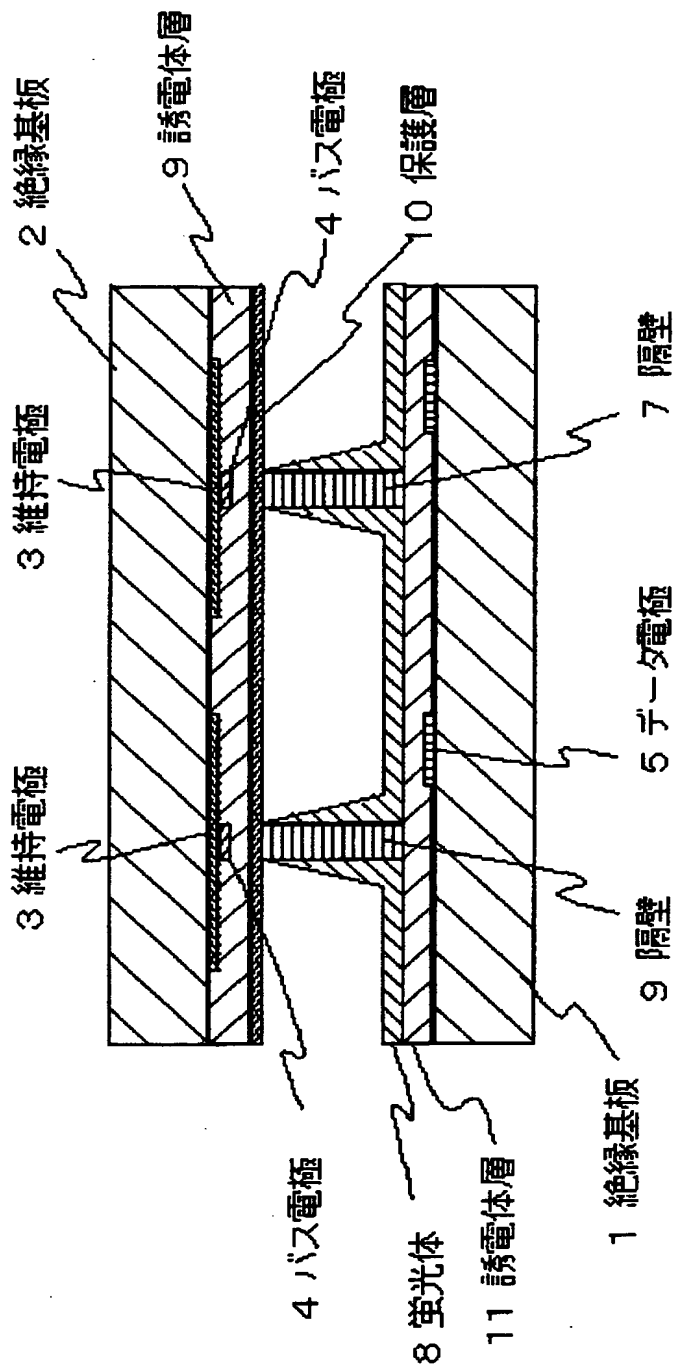
【図 3】



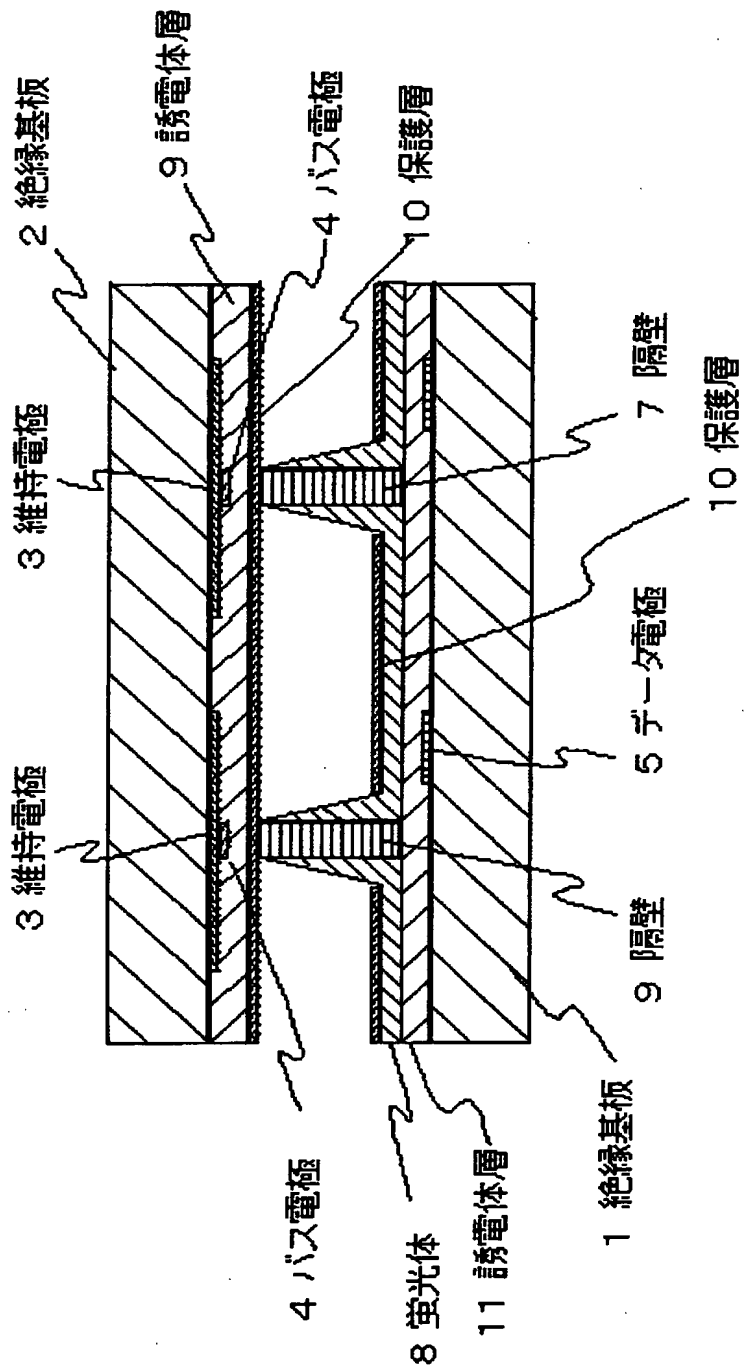
【図4】



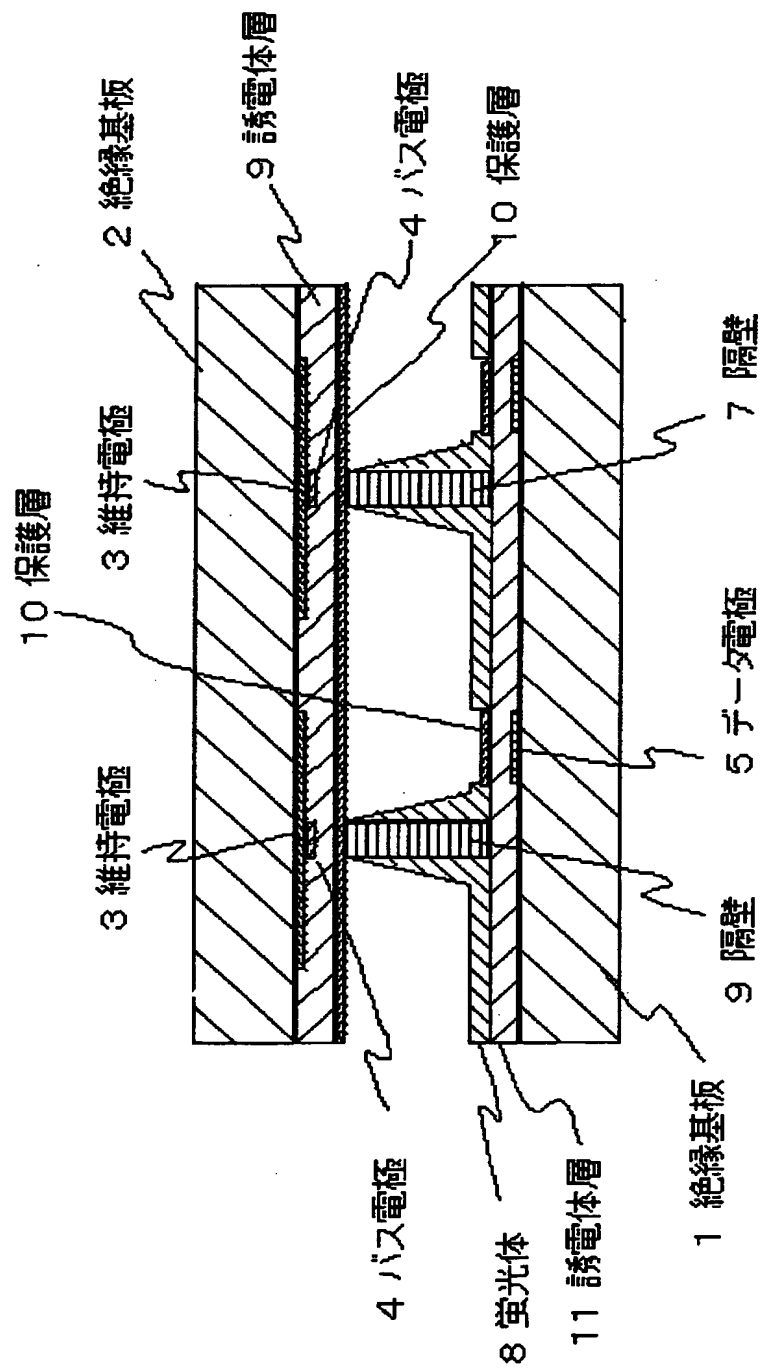
【図5】



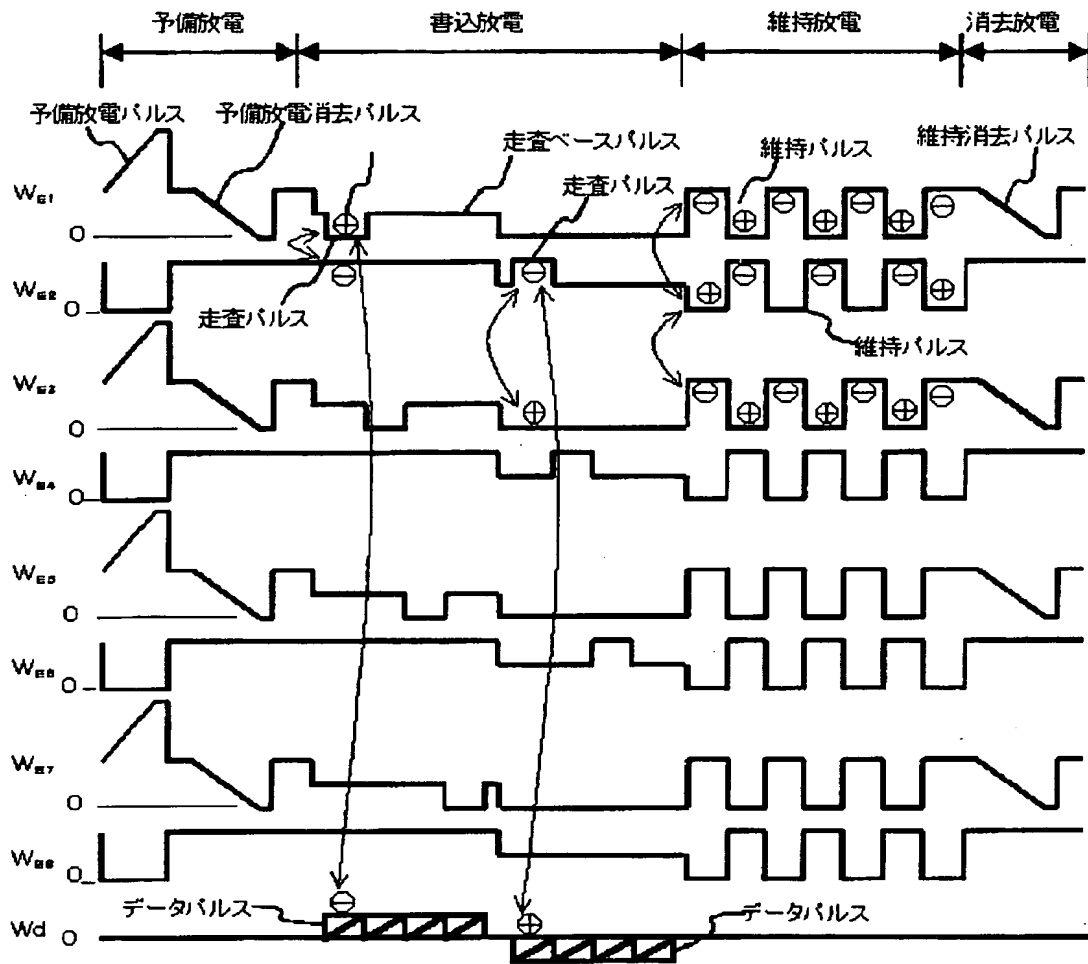
【図 6】



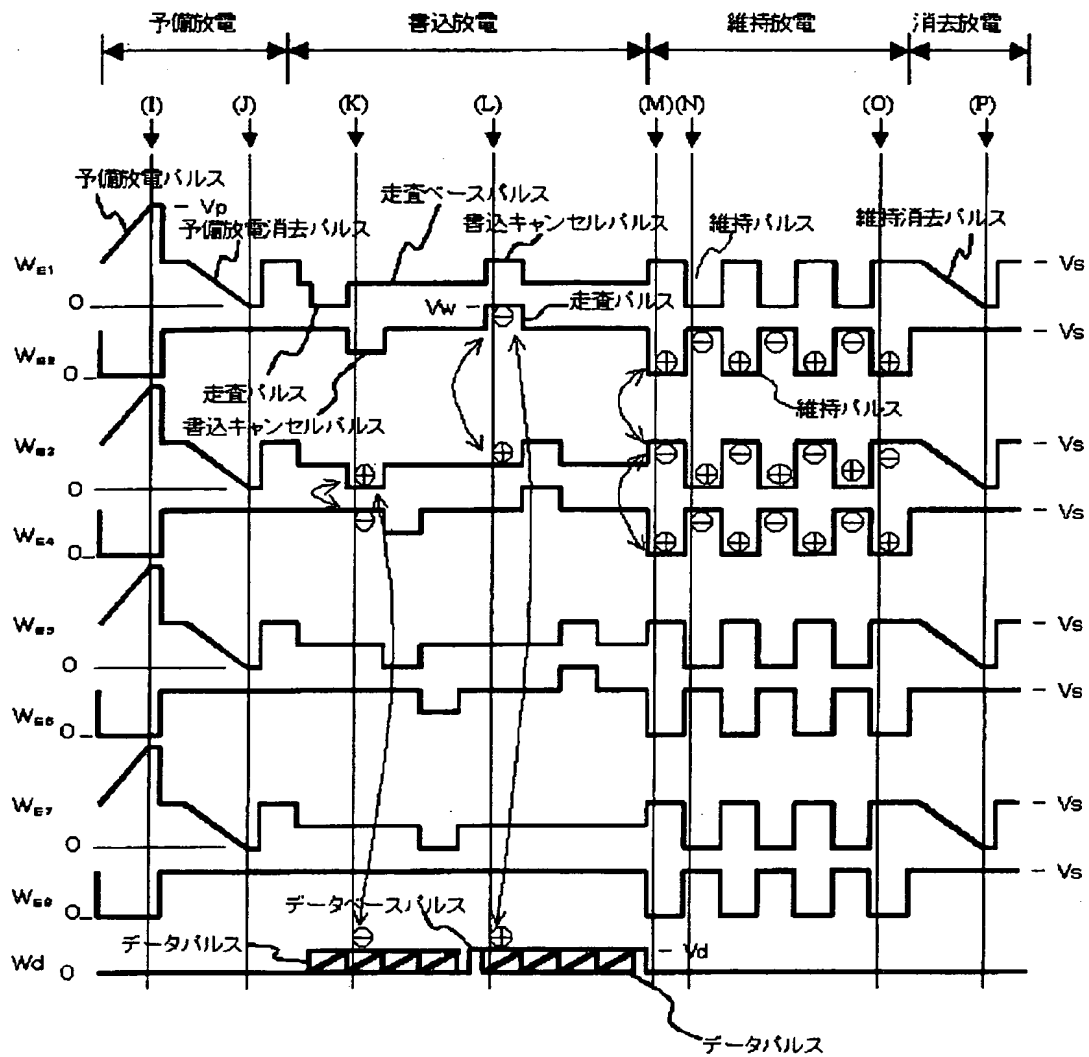
【図 7】



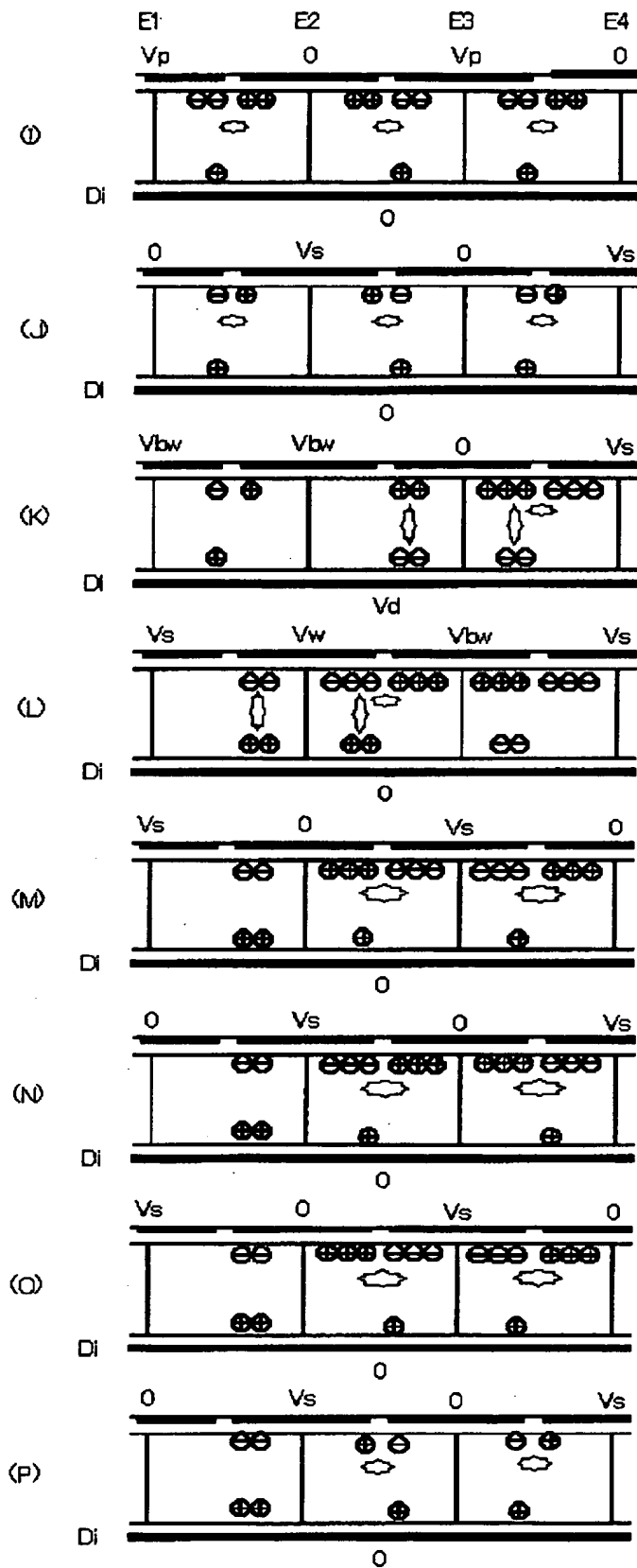
【図 8】



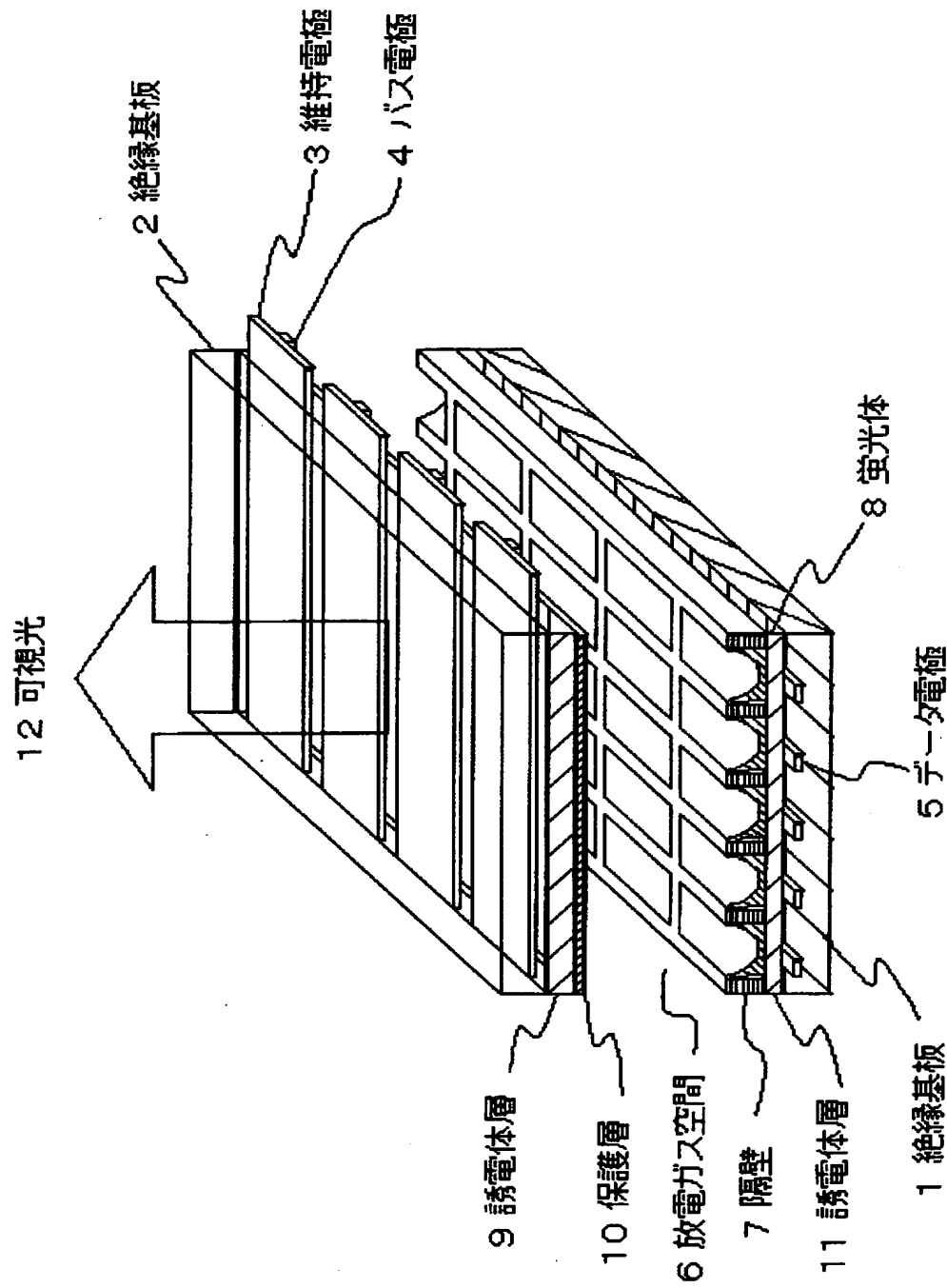
【図 9】



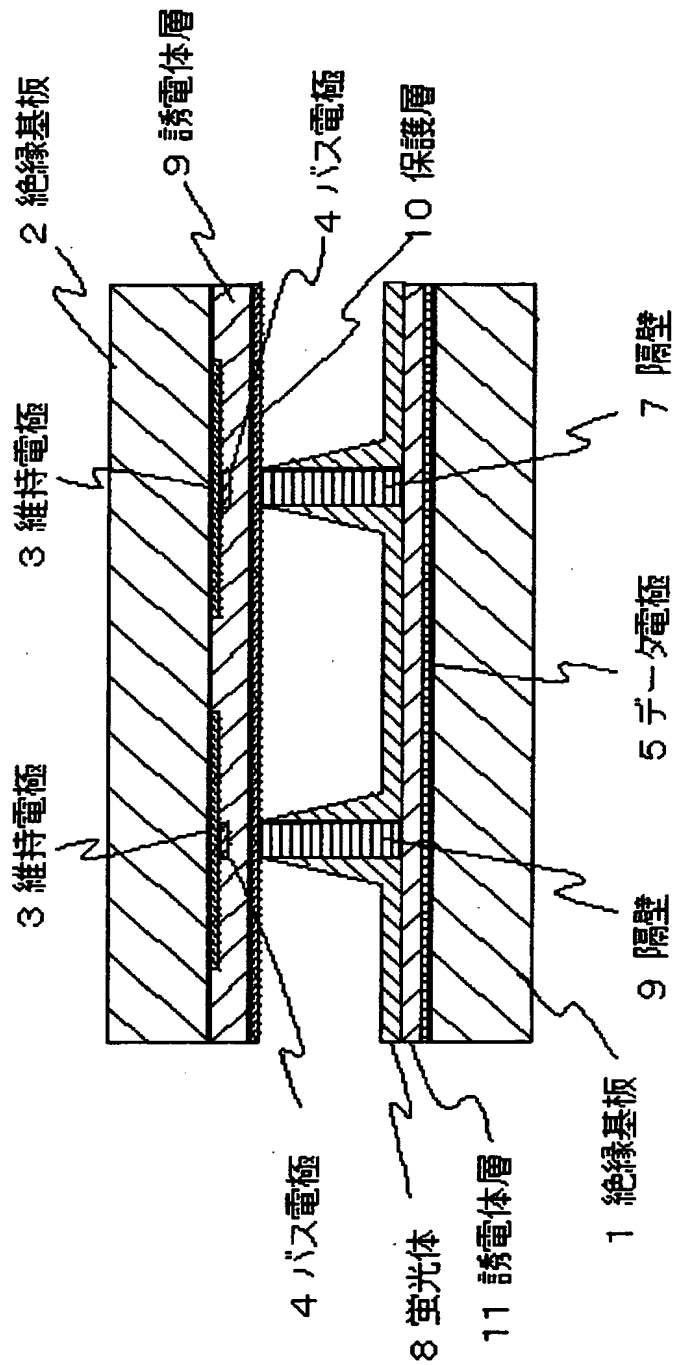
【図10】



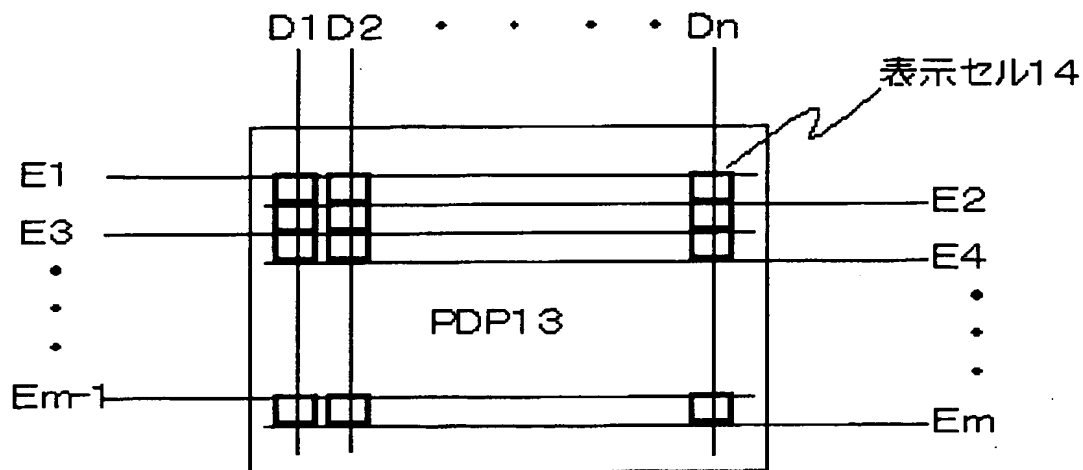
【図11】



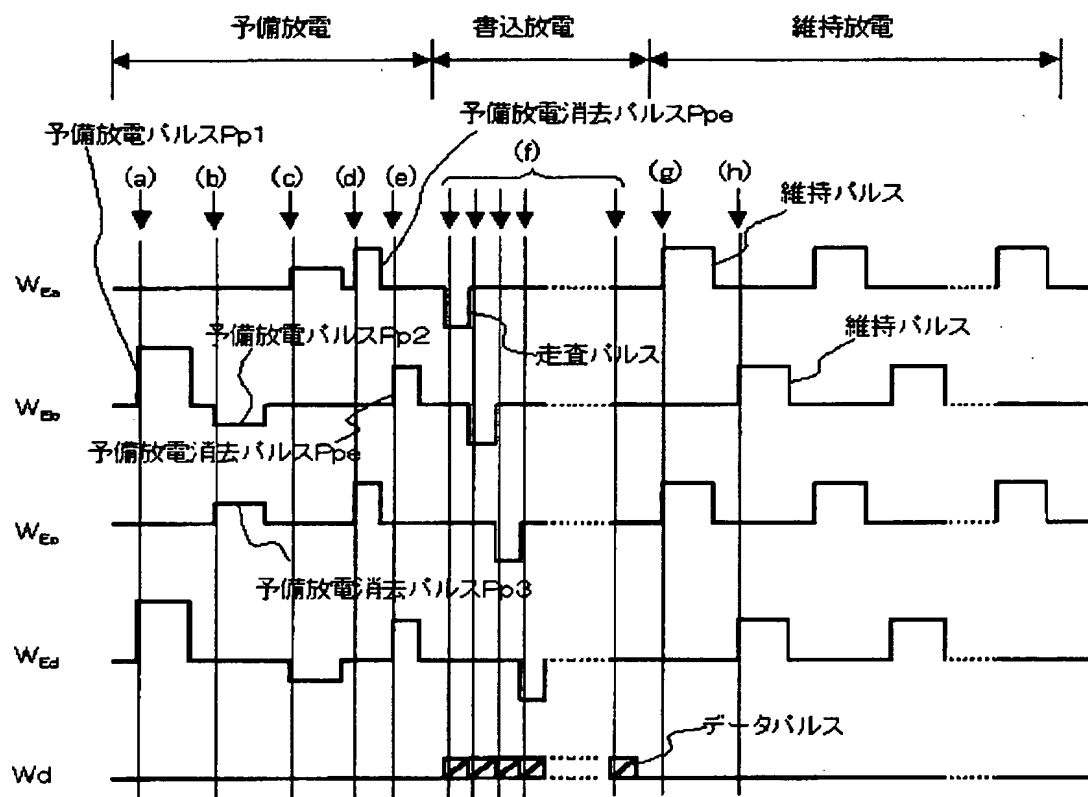
【図 12】



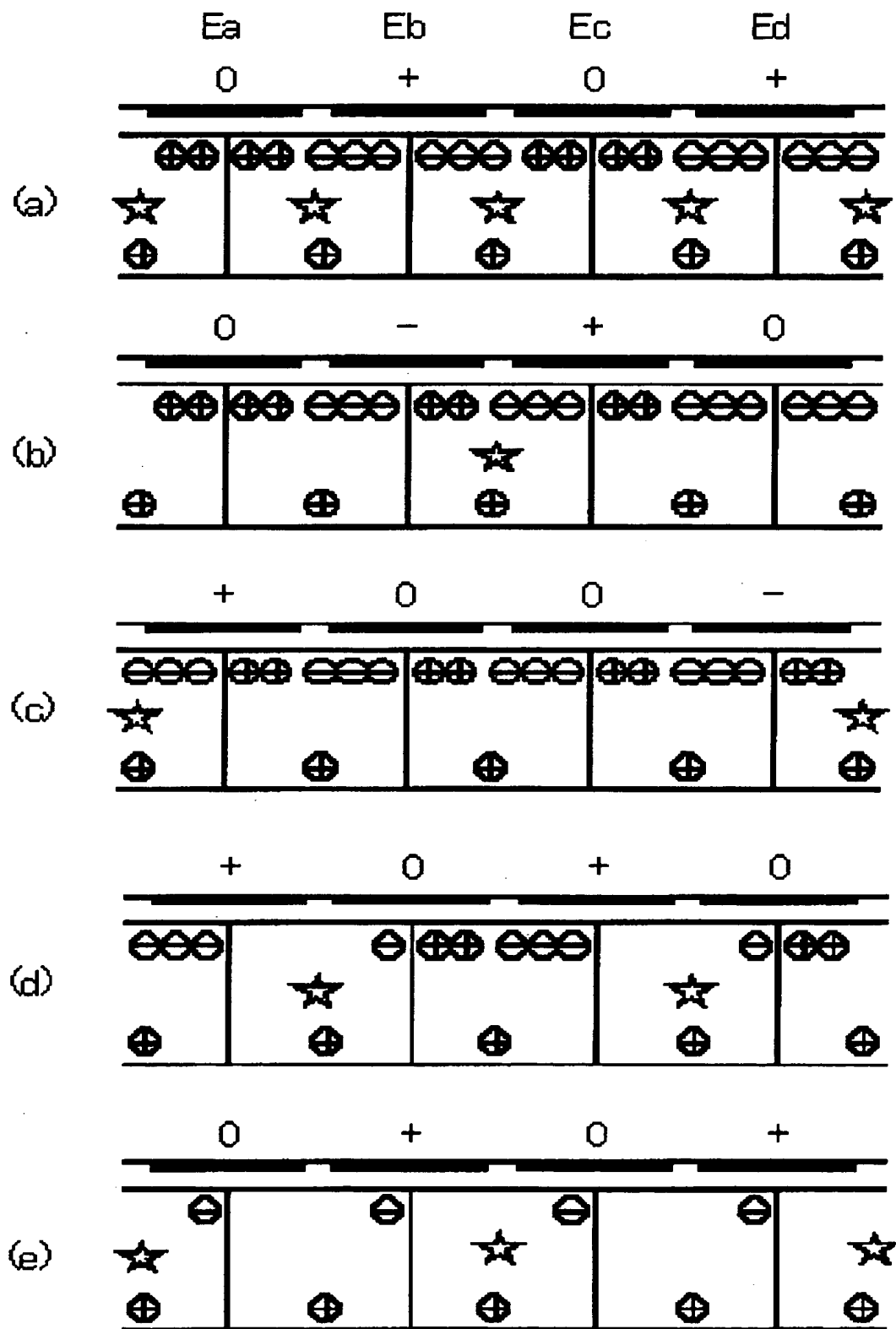
【図 13】



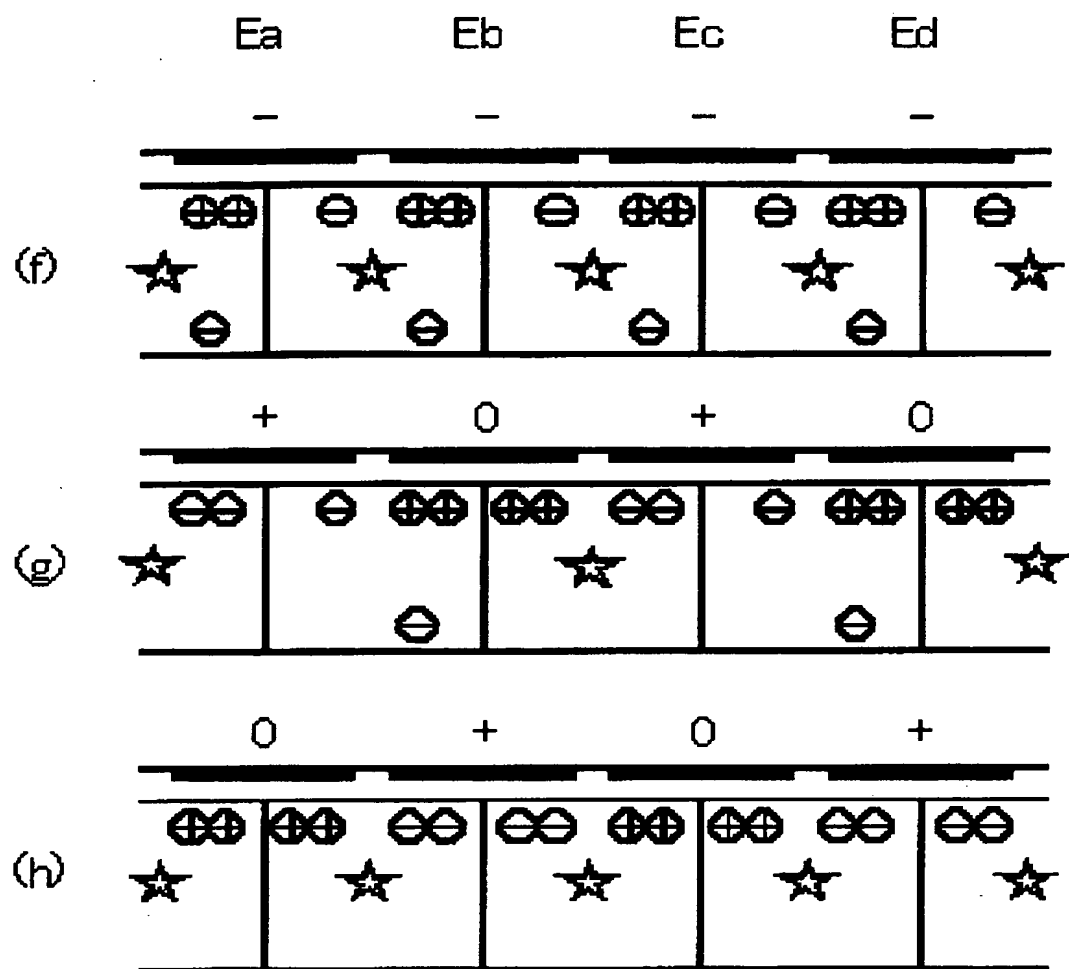
【図 14】



【図 15】



【図16】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 従来の P D P 駆動方法では、表示ライン毎に明るさが異なったり、背景輝度が大きくてコントラストが低下したりしていた。

【解決手段】 予備放電を奇数番維持電極と偶数番維持電極との間で行い、奇数番（偶数番）維持電極では負極性走査パルスと正極性データパルス、偶数番（奇数番）電極では正極性走査パルスと負極性データパルスで書込放電を発生させ、その後、維持放電を全ての画素で一斉に行う。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2000-194295
受付番号	50000810139
書類名	特許願
担当官	第一担当上席 0090
作成日	平成12年 6月29日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成12年 6月28日
-------	-------------

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004237]

1. 変更年月日	1990年 8月29日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都港区芝五丁目7番1号
氏 名	日本電気株式会社